

03500.017669



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
Masao UYAMA, et al.)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/693,860)	
	:	Confirmation No.: 4086
Filed: October 28, 2003)	
	:	
For: IMAGE FORMING APPARATUS)	April 28, 2004

Mail Stop Missing Parts

Commissioner for Patents
Post Office Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

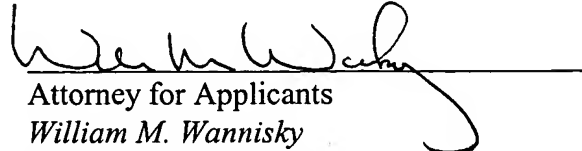
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a
certified copy of the following foreign application:

2002-318876, filed October 31, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
William M. Wannisky
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC_MAIN 161494v1

CF0 17669

US/
sum

Masao UYAMA, et al.
Appn. No. 10/693,860
Filed 10/28/03
GAV 2852

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日

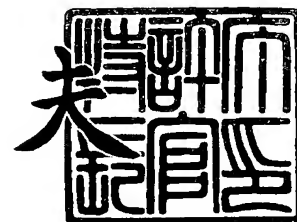
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 8 7 6
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 8 8 7 6]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 5 0 4 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 4820005

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 宇山 雅夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 飯田 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 木下 正英

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100075638

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、

前記像担持体上にトナーを供給し、前記像担持体に形成された静電像をトナー像とする現像手段と、

前記像担持体に形成されたトナー像が転写される被転写体と、

前記像担持体上に形成したトナー像を被転写体に転写させる転写手段と、を有する画像形成装置において、

前記現像手段が用いるトナーの、重量粒子径分布から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合が、 1.0% 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記現像手段が用いるトナーの、重量粒子径分布から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合が、 0.8% 以下であることを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】 前記現像手段は、前記像担持体上にトナーを供給すると共に、前記像担持体上のトナーを回収し得ることを特徴とする請求項 1 又は 2 の画像形成装置。

【請求項 4】 各々が少なくとも前記像担持体と、前記現像手段と、前記転写手段と、を備える画像形成部を複数有し、各画像形成部に対向して移動する前記被転写体上に、各画像形成部の前記像担持体からトナー像を転写しうることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 の画像形成装置。

【請求項 5】 前記各画像形成部は、それぞれ異なる色のトナー像を、前記被転写体に形成することを特徴とする請求項 4 の画像形成装置。

【請求項 6】 前記被転写体は、中間転写体であることを特徴とする請求項 4 又は 5 の画像形成装置。

【請求項 7】 前記中間転写体は、樹脂材料にて形成されることを特徴とする請求項 6 の画像形成装置。

【請求項 8】 前記中間転写体は、隣り合う前記転写手段間を移動する時間を T 、帯電緩和時間を τ とするとき、 $\tau \leq T$ を満足することを特徴とする請求項

6又は7の画像形成装置。

【請求項9】 前記帯電緩和時間 τ は、帯電位置において電位 V に帯電された前記中間転写体の電位が、 V/e （ e は自然対数の底）に低下するまでの時間であることを特徴とする請求項8の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子写真プロセスを利用して被記録画像に対応して像担持体に形成された静電潜像を、現像剤により現像して転写材等に記録する、例えば、複写機やページプリンター、FAXなどとされる画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真方式を用いた複写機・プリンター・ファクシミリなどの画像形成装置は、回転ドラム型を一般的とする像担持体である電子写真感光体（感光体）、その感光体を所定の極性・電位に一樣に帯電処理する帯電装置（帯電工程）、帯電処理された感光体に静電潜像を形成する情報書き込み手段としての露光装置（露光工程）、感光体上に形成された静電潜像を現像剤であるトナーにより現像剤像（トナー像）として顕像化する現像装置（現像工程）、上記トナー像を感光体面から紙などの転写材に転写する転写装置（転写工程）、転写工程後の感光体上に多少ながら残余する現像剤（残留トナー、転写残トナー）を除去して感光体面を清掃するクリーニング装置（クリーニング工程）、転写材上のトナー像を定着させる定着装置（定着工程）などから構成されており、感光体は繰り返して電子写真プロセス（帯電・露光・現像・転写・クリーニング）が適用されて作像に供される。

【0003】

一般に、クリーニング装置により感光体面から除去された転写残トナーを収容する廃トナー回収容器が、クリーニング装置内に設けられている。よって、耐久寿命が長い画像形成装置とするためにはこの容器を大型にする必要があり、装置

の小型化の点でデメリットとなる。

【0004】

そこで、廃トナー回収容器を有するクリーニング装置を廃し、転写工程後の感光体上の転写残トナーを現像装置において「現像同時クリーニング」で感光体上から除去・回収し、再利用するようにした現像同時クリーナレス方式の画像形成装置がある。

【0005】

「現像同時クリーナレス方式」は、転写後の感光体上の転写残トナーを次工程以降の現像工程時、即ち、引き続き感光体を帯電し、露光して静電潜像を形成した後、この静電潜像を現像する現像過程で、カブリ取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差 V_{back} ）によって、現像されるべきではない感光上の部分（未露光部、非画像部）に存在する転写残トナーを現像装置に回収する方法である。

【0006】

この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以降の静電潜像の現像に再利用されるため、廃トナーをなくし、又メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることがでる。又クリーナレスであることで画像形成装置の小型化にも有利である。

【0007】

又、近年、特にカラー（有彩色）の画像形成が可能な画像形成装置においては、高速で画像が出力できること、多種多様な転写紙（メディア）に対応できることへの需要が広がっている。そこで、複数の画像形成部を有し、複数の画像形成部がそれぞれ備える第1の像担持体としての感光体に形成したトナー像を、一旦、第2の像担持体としての中間転写体に連続的に多重転写し、例えばフルカラープリント画像を得るといふ、中間転写体方式の4連ドラム方式（インライン方式）の画像形成装置が考案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、長寿命、装置の小型化という点から現像同時クリーナレス方式

を採用し、多種多様なメディアに対応できるという点から中間転写体方式を採用し、且つ、高速で画像が出力できるという点からインライン方式を採用した画像形成装置において、以下の様な問題が発生することがあった。

【0009】

つまり、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用した構成においては、カラー画像を形成した場合に、トナー混色の問題が生じることがあった。以下、具体的に説明する。

【0010】

第1画像形成部で第1感光体にイエローの画像形成を行い、第2画像形成部で第2感光体にマゼンタの画像形成を行い、中間転写体に、第1、第2感光体と対向したそれぞれの転写手段によりイエロートナー像、マゼンタトナー像を順次転写するとする。

【0011】

この場合、第2画像形成部の転写手段の位置を第1画像形成部から中間転写体に転写されたイエロートナー像が通過する際、そのイエロートナーの一部が第2感光体に転移する、即ち、再転写を起こすことがある。

【0012】

この再転写現象は、感光体の表面性、表面電位、トナーの電荷量、比電荷、転写手段の構成、転写バイアスなどの条件に依存し、これらの条件を適性に揃えることができれば、ほぼゼロにすることができるものと考えられる。しかしながら、この再転写現象を完全に無くすことは實際上困難である。

【0013】

再転写現象が発生すると、現像同時クリーナレス方式においては、中間転写体の移動方向において上流側の画像形成部のトナーは、下流側の画像形成部の現像器に混入する。そして、その混入量が多くなると、混色により画像の色味変動を生じてしまう。

【0014】

そこで、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用した構成では、感光体に当接してトナーを掻き取るブレード状のクリーニング

手段（クリーニングブレード）を備えた、従来一般に用いられている構成（以下、「クリーニングブレード構成」という。）と比較して、感光体上のトナーを中間転写体に転写付着させる転写手段の転写電流値を低い値に設定する。これにより、再転写による混色を最低限に抑えている。

【0015】

図3に、転写電流値と再転写率及び転写効率の関係の一例を示す（これは、一次転写手段の中間転写体に対する作用部の長手長さが330mmの場合を示す）。即ち、再転写率は、転写手段の転写電流値の増加に従い図3に示すIbまではほぼ一定値を示し、その後増加していく傾向を示す。一方、転写効率は、図3に示すIaまでは増加傾向を示し、その後は減少傾向を示す。

【0016】

従って、「クリーニングブレード構成」の場合は、通常、図3の1bと1aの間、例えば、約14 μ Aの電流値に設定する。「クリーニングブレード構成」においては、再転写されたトナーは、クリーニングブレードで回収されるので、混色の問題が発生することはない。一方、現像同時クリーナレス方式では、上述したように、再転写を極力0%にする必要があるため、通常、図3の1b以下で、且つ、できる限り転写効率の高い値、例えば、約8 μ Aの電流値に設定する。即ち、図3から明らかなように、転写効率が若干低い（悪い）条件に設定していることになる。

【0017】

ところで、従来のトナーの場合、連続画像出力を行うと、若干ではあるものの、トナーが静電凝集してしまう場合があった。これは、連続画像出力により、小粒径トナーの負極性の帯電電荷（ネガトリボ）が大きくなるのに対して、大粒径トナーが若干ではあるものの正極性の帯電電荷（ポジトリボ）を示す傾向があり、これにより小粒径トナーと大粒径トナーが静電的に凝集してしまうためであると考えられる。

【0018】

そして、例えば樹脂系の中間転写体を用いた画像形成装置では、上述のようにトナーが静電的に凝集すると、感光体と中間転写体との間に隙間が生じてしまい

、その結果、転写性の悪化を招いてしまう。

【0019】

このように転写性が悪化した場合、「クリーニングブレード構成」の転写電流設定値では、転写性に何ら支障は出なくても、現像同時クリーナレス方式での転写電流設定値では、転写不良の問題を引き起こすことがあった。

【0020】

従って、本発明の目的は、トナーの静電凝集による転写不良を防止し、高品位画像の形成が可能な画像形成装置を提供することである。

【0021】

本発明の他の目的は、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用する場合に、トナーの静電凝集が原因で発生する転写不良の問題を防止しつつ、再転写による色味変動を最低限に抑えることのできる画像形成装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と；前記像担持体上にトナーを供給し、前記像担持体に形成された静電像をトナー像とする現像手段と；前記像担持体に形成されたトナー像が転写される被転写体と；前記像担持体上に形成したトナー像を被転写体に転写させる転写手段と；を有する画像形成装置において、前記現像手段が用いるトナーの、重量粒子系分布から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合が、 1.0% 以下であることを特徴とする画像形成装置である。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0024】

実施例 1

図 1 は本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例の画像形成装置 100 は、転写方式電子写真プロセス、接触帯電方式、反転現像方式

を用いた、最大通紙サイズがA3サイズのカラーレーザープリンタであり、画像形成装置本体（装置本体）と通信可能に接続された外部ホスト装置からの画像情報に応じて転写材、例えば、用紙、OHPシート、布などにフルカラーの画像を形成し、出力することができる。

【0025】

画像形成装置100は、複数の画像形成手段たる画像形成部として、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の画像をそれぞれ形成する画像形成部PY、PM、PC、PBkを有し、各画像形成部が備えるプロセスカートリッジ8により、一旦、中間転写体91に連続的にトナー像を多重転写し、その後転写材Pに一括転写することによりフルカラープリント画像を得る4連ドラム方式（インライン方式）の画像形成装置である。プロセスカートリッジ8は、中間転写ベルト91の移動方向において直列にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に4個配置されている。

【0026】

本実施例では、各色の画像形成部PY、PM、PC、PBkは、使用する現像剤の色が異なる他は同一の構成とされるので、以下、特に区別を要しない場合は、各画像形成部の要素であることを示す符号の添え字Y、M、C、Bkは省略し、総括的に説明する。

【0027】

例えば、4色フルカラー画像を形成する場合の全体動作を説明すると、画像形成装置100と通信可能に接続された外部ホスト装置からの信号に従って、色分解された画像信号が生成され、この信号に応じて、各画像形成部PY、PM、PC、PBkの各プロセスカートリッジ8Y、8M、8C、8Bkにおいて各色のトナー像の形成が行われる。各プロセスカートリッジ8Y、8M、8C、8Bkでは、像担持体としての電子写真感光体（感光ドラム）1を帯電手段2によって帯電させ、その一様帯電面を露光手段3によって走査露光することで感光ドラム1上に静電潜像を形成し、この静電潜像に現像手段4によって現像剤であるトナーを供給することによりトナー像を形成する。各感光ドラム1に形成された各色のトナー像は、移動する中間転写体（第2の像担持体）としての中間転写ベルト

91上に順次重ね合わせて転写される。そして、中間転写ベルト91上に形成されたフルカラーのトナー像は、中間転写ベルト91と2次転写手段としての2次転写ローラ10とが対向する2次転写部に搬送されてきた転写材P上に一括転写される。次いで、転写材Pは定着手段13に搬送され、ここでトナー像の定着を受けた後、機外に排出される。

【0028】

以下、図2をも参照して、画像形成装置100の各要素について、順次より詳しく説明する。

【0029】

画像形成装置100は、像担持体として回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1を有する。本実施例では、感光ドラム1は有機光導電体（OPC）ドラムであり、外径は30mm、中心支軸を中心に117mm/secのプロセススピード（周速度）をもって図中矢示の反時計方向に回転駆動される。感光ドラム1は、その長手長さは370mmであり、アルミニウム製シリンダ（導電性ドラム基体）の表面に、光の干渉を抑えて上層の接着性を向上させる下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層（厚さ20 μ m）との3層を下から順に塗り重ねた構成をしている。この接触帯電処理が可能である塗工幅は340mmに設定した。

【0030】

本実施例では、画像形成装置100は、帯電手段として、接触帯電器である帯電ローラ2を有する。帯電ローラ2に所定の条件の電圧を印加することで、感光ドラム1を一様に負極性に帯電させる。帯電ローラ2は、芯金（支持部材）2aの外回りに、下層2bと、中間層2cと、表面層2dとを下から順次に積層した3層構成とした。下層2bは帯電音を低減するための発泡スポンジ層であり、中間層2cは帯電ローラ2全体として均一な抵抗を得るための抵抗層であり、表層2dは感光ドラム1上にピンホールなどの欠陥があってもリークが発生するのを防止するために設けている保護層である。本実施例の帯電ローラ2は、芯金2aとして直径6mmのステンレス丸棒を用い、表層としてフッ素樹脂にカーボンを分散させており、ローラとしての外径は14mm、ローラ抵抗は10⁴ Ω ～10⁷

Ω、長手長さ（帯電幅）は320mmに設定した。

【0031】

帯電ローラ2は、芯金2aの両端部をそれぞれ軸受け部材により回転自在に保持させると共に、押圧ばねによって感光ドラム1方向に付勢して、感光ドラム1の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させている。又、帯電ローラ2は、感光ドラム1の回転に従動して回転する。そして、電圧印加手段としての電源20から、直流電圧に所定周波数の交流電圧を重畳した所定の振動電圧（帯電バイアス電圧 $V_{dc} + V_{ac}$ ）が、芯金2aを介して帯電ローラ2に印加され、回転する感光ドラム1の周面が所定の電位に帯電処理される。帯電ローラ2と感光ドラムの接触部が帯電部aである。

【0032】

本実施例では、帯電ローラ2に印加する帯電バイアス電圧は、-500Vの直流電圧と、周波数=1150Hz、ピーク間電圧 $V_{pp} = 1400V$ 、正弦波の交流電圧とを重畳した振動電圧であり、感光ドラム1の周面は-500V（暗部電位 V_d ）に一樣に接触帯電処理される。

【0033】

又、帯電ローラ2に対して、帯電ローラクリーニング部材2fが設けられている。本実施例では、帯電ローラクリーニング部材2fは、可撓性を持つクリーニングフィルムであり、その長手長さは330mmに設定した。このクリーニングフィルム2fは、帯電ローラ2の長手方向に対し平行に配置され、且つ、同長手方向に対し一定量の往復運動（レシプロ）をする支持部材2gに一端を固定され、自由端側近傍の面において帯電ローラ2と接触ニップを形成するように配置されている。本実施例では、6mmのレシプロ動作を行っている。又、支持部材2gが、画像形成装置100の駆動モーターによりギア列を介して長手方向に対し一定量レシプロ駆動されて、帯電ローラ2の表層2dがクリーニングフィルム2fで摺擦される。これにより、帯電ローラ2の表層2dの付着汚染物（微粉トナー、外添剤など）の除去がなされる。

【0034】

感光ドラム1は、帯電ローラ2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理され

た後、画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系など）による画像露光Lを受ける。これにより、目的のカラー画像の各画像形成部PY、PM、PC、PBkに対応した色成分の静電潜像が形成される。本実施例では露光手段として、半導体レーザを用いたレーザビームスキャナ3を用いた。レーザビームスキャナ3は、画像読み取り装置（図示せず）などのホスト装置から画像形成装置100側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して、回転する感光ドラム1の一樣帯電処理面をレーザ走査露光（イメージ露光）する。このレーザ走査露光により、感光ドラム1面のレーザ光Lで照射されたところの電位が低下することで、回転する感光ドラム1面には、走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成される。本実施例では、露光部電位V1を -150 V とした。感光ドラム1における画像露光Lの照射位置が露光部bである。

【0035】

感光ドラム1に形成された静電潜像は、現像手段としての現像器4でトナーにより現像される。本実施例において、現像器4は2成分接触現像器（2成分磁気ブラシ現像器）である。現像器4は、現像容器（現像器本体）40、内部に固定配置されたマグネトロローラを有する現像剤担持体としての現像スリーブ41、現像剤規制部材としての現像剤規制ブレード42、現像容器40に収容した主に樹脂トナー粒子（トナー）と磁性キャリア粒子（キャリア）との混合物である二成分現像剤（現像剤）46、現像容器40内の底部側に配設した現像剤攪拌部材43、44などを具備する。

【0036】

現像スリーブ41は、その外周面の一部を外部に露呈させて現像容器40内に回転可能に配設されており、その外径は 16 mm 、現像幅は 310 mm に設定した。現像スリーブ41には、本実施例では $250\text{ }\mu\text{ m}$ の間隙を有して現像剤規制ブレード42が対向されており、現像スリーブ41の図中矢印方向の回転に伴い、現像スリーブ41上に現像剤薄層を形成する。本実施例では、現像スリーブ41は、感光ドラム1との最近接距離（S-D gap）を $400\text{ }\mu\text{ m}$ に保たせて感

光ドラム 1 に近接させて対向配設した。感光ドラム 1 と現像スリーブ 4 1 との対向部が現像部 c である。

【0037】

又、現像スリーブ 4 1 は現像部 c において感光ドラム 1 の進行方向とは逆方向に、感光ドラム 1 に対して周速比 170% の速度で回転駆動される。現像スリーブ 4 1 上の現像剤薄層は、現像部 c において感光ドラム 1 の面に対して接触して、感光ドラム 1 を適度に摺擦する。現像スリーブ 4 1 には電圧印加手段としての電源（図示せず）から所定の現像バイアス電圧が印加される。本実施例では、現像スリーブ 4 1 に印加する現像バイアス電圧は、直流電圧（Vdc）と交流電圧（Vac）とを重畳した振動電圧である。より具体的には、 -350 V の Vdc と、 1800 Vpp 、周波数 $=2300\text{ Hz}$ の Vac とを重畳した振動電圧である。

【0038】

而して、現像剤が回転する現像スリーブ 4 1 の表面に薄層としてコーティングされ、現像部 c に搬送された現像剤 4 6 中のトナーが、現像バイアス電圧による電界によって感光ドラム 1 に形成された静電潜像に対応して選択的に付着することで、静電潜像がトナー像として現像される。本実施例では、感光ドラム 1 上の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。現像部 c を通過した現像スリーブ 4 1 上の現像剤薄層は、引き続く現像スリーブ 4 1 の回転に伴い現像容器 4 0 内の現像剤溜り部に戻される。

【0039】

更に、現像器 4 内には、現像剤攪拌部材としての攪拌スクリュー 4 3、4 4 が設けられている。攪拌スクリュー 4 3、4 4 は、現像スリーブ 4 1 の回転と同期して回転し、補給されたトナーをキャリアと攪拌・混合して、トナーに所定の帯電電荷を与える機能を有する。又、攪拌スクリュー 4 3、4 4 は、それぞれ長手方向において反対方向に現像剤 4 6 を搬送し、現像剤 4 6 を現像スリーブ 4 1 に供給すると共に、現像工程によりトナー濃度（現像剤中のトナーの割合）の薄くなった現像剤 4 6 をトナー補給部に搬送し、現像剤 4 6 を現像容器 4 0 内で循環させる機能を有する。

【0040】

現像器4のスクリー44の上流側壁面には、現像剤46の透磁率変化を検出して現像剤46中のトナー濃度を検知するセンサー45が設けられており、現像剤46の循環方向においてトナー濃度センサー45のやや下流側にトナー補給開口47が設けられている。現像動作を行った後に、現像剤46はトナー濃度センサー45部に運ばれ、ここでトナー濃度が検知される。その検知結果に応じて、現像剤46中のトナー濃度を一定に維持するために、適宜、現像器4に接続された現像剤補給容器（トナー補給ユニット）5が備えるスクリー51の回転により、トナー補給ユニット5から現像器4のトナー補給開口47を通してトナー補給が行われる。補給されたトナーは攪拌スクリー44により搬送され、キャリアと混ざり合い、適度な帯電電荷を付与された後に、現像スリーブ41の近傍に運ばれ、現像スリーブ41上で薄層形成され現像に供される。

【0041】

トナーとしては、主に、転写性、画質の観点から、平均粒径 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ のものを好適に使用することができ、より好ましくは $6\mu\text{m}\sim 9\mu\text{m}$ のものが使用できる。本実施例では、平均粒径 $7\mu\text{m}$ の負帯電性トナーを用いた。キャリアとしては飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ 、平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを用いた。そして、トナーとキャリアを重量比6:94で混合したものを現像剤として用いた。尚、感光ドラム1上で現像に供されたトナーの帯電量は $-25\mu\text{C}/\text{g}$ である。

【0042】

各画像形成部PY、PM、PC、PBkの各感光ドラム1に対向するように、転写手段としての中間転写ユニット9が設けられている。中間転写ユニット9では、中間転写体（第2の像担持体）としての無端状の中間転写ベルト91が、駆動ローラ94、テンションローラ95及び2次転写対向ローラ96に所定の張力を持って掛け渡されており、図中矢印の方向に移動する。

【0043】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、感光ドラム1と中間転写ベルト91との対向部である1次転写ニップ部（転写部）dへ進入する。転写部dでは、一

次転写ローラ 92 がその両端に設けられたそれぞれ 500 gf のバネにより持ち上げられており、これから一次転写ローラ 92 の自重 150 g を引いた力で中間転写ベルト 91 の裏側に当接させている。この一次転写ローラ 92 は、導電性スポンジからなり、その抵抗は $10^6 \Omega$ 以下、外径は 16 mm、中間転写ベルト 91 に対する作用部の長手長さは 330 mm に設定している。

【0044】

1 次転写ローラ 92 には、各画像形成部 PY、PM、PC、PBk で独立に 1 次転写バイアス電圧を印加可能とするため、それぞれ電圧印加手段としての 1 次転写バイアス電源 93 が接続されている。中間転写ベルト 91 には、先ず、1 色目（イエロー）の画像形成部 PY で、上述の動作により感光ドラム 1 に形成されたイエローのトナー像を転写し、次いで同様の工程を経た各色に対応する感光ドラム 1 より、順次マゼンタ、シアン、ブラックの各色トナー像を各画像形成部 PM、PC、PBk で多重転写する。

【0045】

本実施例においては、露光部（露光部電位 V_1 : -150 V）に転移されたトナーに対する転写効率を考慮し、一次転写バイアス電圧として、1 色目～4 色目まで全て $8 \mu A$ の転写電流が成られるように正極性の直流電圧を印加した。

【0046】

尚、環境により転写電流値の補正を行ったり、再転写の影響がない 1 色目のみ転写電流値を大きく設定することもできる。

【0047】

中間転写ベルト 91 上で形成された 4 色フルカラー画像は、次いで 2 次転写手段としての 2 次転写ローラ 10 により、転写材送給手段（図示せず）から供給され、所定のタイミングで搬送手段としての給紙ローラ 12 から送られてきた転写材 P に一括転写される。

【0048】

トナー像が転写された転写材 P は、次いで定着手段としてのローラ定着器 13 に搬送され、ここで熱、圧力によってトナー像が転写材 P に熔融定着される。その後、転写材 P は機外に排出されカラープリント画像が得られる。

【0049】

中間転写ベルト 91 の材料としては、各色の画像形成部 P Y、P M、P C、P B k でのレジストレーションを良くするため、伸縮する材料は望ましくなく、樹脂系、或いは金属芯体入りのゴムベルト、樹脂及びゴムからなるベルトが望ましい。本実施例では、P I（ポリイミド）にカーボン分散し、体積抵抗率を $10^8 \Omega \text{cm}$ オーダーに制御した樹脂ベルトを用いた。その厚さは $80 \mu\text{m}$ 、長手方向 390mm 、全周は 900mm である。

【0050】

本発明は、この中間転写ベルト 91 として自己減衰型の電的特性を有するものを使用している。

【0051】

ここで、本発明では、自己減衰型とは、中間転写体の帯電緩和時間を τ （秒）、隣接する 2 つの像担持体間（即ち、隣接する 2 つの一次転写部（転写手段）間（ $T1 \sim T2$ 、 $T2 \sim T3$ 、 $T3 \sim T4$ ））を中間転写体の一部分が移動するのに要する時間を T （秒）としたときに、 $\tau \leq T$ の関係が成り立つ特性を備えることを意味する。一方、この条件を満たさないものをチャージアップ型と呼ぶ。

【0052】

中間転写ベルト 91 の帯電緩和時間 τ とは、中間転写ベルト 91 の帯電位置において与えられた電位 V が V/e （ e は自然対数の底で、 $e = 2.718 \dots$ ）に低下するまでの時間で定義される。

【0053】

尚、帯電緩和時間 τ は、図 4 に示す装置において測定されたものを言う。即ち、中間転写ベルト 91 の静電容量と抵抗を単純に掛け合わせて得られる数値とは合致しないため、本発明では、図 4 で示す装置、方法により測定された時間を「 τ 」と定める。

【0054】

中間転写ベルト 91 は、測定治具としての駆動ローラ 207、金属テンションローラ 206 に張架され、 117mm/秒 の速度で矢印方向に回転する。中間転写ベルト 91 は前記帯電位置において帯電手段としての帯電ローラ 201、金属

の対向ローラ 208 で挟持され、ピーク間電圧 V_{pp} が約 3 kV の AC 電源 202、+500 V の DC 電源 203 によって帯電される。

【0055】

測定時の環境は、温度 23℃、相対湿度 60% である。又、帯電ローラ 201 に印加する電圧は、上記環境における通常の画像形成時に 1 次転写ローラ 92 に印加するバイアス 300 V と、感光ドラム 1 の明部電位約 -200 V との差の絶対値に相当する電圧としている。

【0056】

又、本実施例では、帯電ローラ 201 に DC 電圧と AC 電圧とを重畳した電圧を印加することで、帯電ローラ 201 に当接している中間転写ベルト 91 の部分は、ほぼ上記 DC 電圧 (500 V) と同等の電位に帯電されている。尚、AC 電圧の V_{pp} 、周波数は適宜設定すればよい。

【0057】

帯電ローラ 201 は周知の接触帯電方式によるもので、例えば厚さ 3 mm 程度の弾性導電ゴム上に $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 、体積抵抗率 $10^6 \Omega\text{cm}$ 程度の中抵抗層を設け、更にその上に数 $10 \mu\text{m}$ の固着防止層 (ナイロン系樹脂等) を設けて、直径 12 mm 程度の円筒状に構成したものである。

【0058】

帯電ローラ 201 によって帯電された中間転写ベルト 91 は、帯電位置から下流に T 秒間回転した位置に設けられた表面電位計プローブ 204、電位計本体 205 により表面電位 W を測定される。尚、T は本実施例の画像形成装置 100 の隣接する 2 つの像担持体 (感光ドラム 1) 間を中間転写ベルト 91 の一部分が移動するのに要する時間の 0.8 秒と同時間としてある。

【0059】

このとき、中間転写ベルト 91 は、 $W \leq 500/e$ [V] ならば、自己減衰型であり、 $W > 500/e$ [V] ならば、チャージアップ型であるということができる。

【0060】

本実施例では、2 次転写部 T5 から最初 (最上流) の 1 次転写部 T1 まで中間

転写ベルト 91 が移動する時間を T' (秒) とすると、 $\tau \leq T'$ の関係が成り立っている。従って、本実施例では、2 次転写後、1 次転写前に、中間転写ベルト 91 を除電、初期化するための特別な除電装置は不要になり、画像形成装置の小型化、コストダウン化をさらに図ることができる。同様に、最後 (最下流) の 1 次転写部 T4 から 2 次転写部 T5 まで中間転写ベルト 91 が移動する時間を T' (秒) とすると、 $\tau \leq T'$ の関係も成り立っている。

【0061】

又、本実施例において、単色、2 色、3 色モードが選択されたとき、感光ドラム 1 の電気的な劣化、中間転写ベルト 91 との摩擦による感光ドラム 1 の機械的な劣化を防止するために、画像形成を行わない感光ドラム 1 と中間転写ベルト 91 とを適宜離間させてもよい。

【0062】

尚、1 次転写、2 次転写のための高圧電源として定電流電源を用いてもよい。このような構成であっても、電源から 1 次転写ローラ、2 次転写ローラに印加する電圧を小さくでき、制御を容易に行うことができる。

【0063】

以上では、ローラ状の 1 次転写ローラ 92 Y ~ 92 K、2 次転写ローラ 10 を用いたが、ブレード状又はブラシ状のものに代えることができ、本発明を同様に適用することができる。

【0064】

又、中間転写ベルト 91 上に残留する 2 次転写残留トナーは、中間転写ベルト クリーナ 11 が備えるクリーニング手段としてのクリーニングブレード 11 a によりクリーニングされ、次の作像工程に備える。このクリーニングブレード 11 a は、その長手長さを 330 mm に設定した。

【0065】

図 2 に示すように、感光ドラム 1 の回転方向に沿って転写部 d と帯電部 a との間に、現像剤帯電制量制御手段 6 と残留現像剤均一化手段 7 とが感光ドラム 1 に当接されている。

【0066】

転写部 d よりも感光ドラム 1 の回転方向下流側且つ帯電部 a よりも上流側に位置して、感光ドラム 1 の回転方向上流から順に、残留現像剤均一化手段 7、現像剤帯電量制御手段 6 が配置され、それぞれ残留現像剤均一化手段 7 と感光ドラム 1 との接触部 e、現像剤帯電量制御手段 6 と感光ドラム 1 との接触部 f を形成している。

【 0 0 6 7 】

転写部 d における転写工程後の感光ドラム 1 面上には転写残トナーがあり、その転写残トナーには画像部の負極性トナー、非画像部の正極性トナー、転写の正極性の電圧に影響され極性が正極性に反転してしまったトナーが含まれている。

【 0 0 6 8 】

このような転写残トナーの極性を負極性に揃えるために、現像剤帯電量制御手段 6 が設けられている。つまり、本実施例では、現像剤帯電量制御手段 6 には、電圧印加手段としての電源 2 1 より、トナーの正規極性と同極性である負極性の直流電圧が印加されている。

【 0 0 6 9 】

又、感光ドラム 1 上の部分的な転写残トナーや多量の転写残トナーを散らすために、残留現像剤均一化手段 7 が設けられている。残留現像剤均一化手段 7 には、電圧印加手段としての電源 2 2 より、トナーの正規極性と反対極性である正極性の直流電圧が印加されている。尚、残留現像剤均一化手段 7 には、交流電圧、或いは直流電圧が重畳された交流電圧を印加してもよい。

【 0 0 7 0 】

感光ドラム 1 上のトナーは、現像剤帯電量制御手段 6 によって負極性の電荷が付与され、次いで帯電部 a を通過する際に、帯電ローラ 2 に印加される A C 電圧による除電効果で現像器 4 で回収可能な適正帯電量まで低下させられる。そして、帯電部 a を通過したトナーは、現像器 4 において現像同時クリーニングによって感光ドラム 1 上から除去される。

【 0 0 7 1 】

本実施例では、現像剤帯電量制御手段 6 及び残留現像剤均一化手段 7 の両者とも、導電性の繊維からなるブラシ部材を用いた。より具体的には、現像剤帯電制

量制御手段6は、横長の電極板62にブラシ部61を具備させたものである。又、残留現像剤均一化手段7についても同様に、電極板72にブラシ部71を具備させてなる。そして、ブラシ部61、71を感光ドラム1面に当接させて、感光ドラム1の長手方向（表面移動方向に略直交する方向）に対して略平行に、固定支持させて配設している。

【0072】

現像剤帯電量制御手段6、残留現像剤均一化手段7のブラシ部61、71は、レーヨン、アクリル、ポリエステルなどの繊維にカーボンや金属粉を含ませて抵抗値を制御したものである。ブラシ部61、71は、感光ドラム1の表面及び転写残トナーに均一に接触できるように、太さとしては30デニール以下、密度としては1～50万本/inch²以上が好ましい。本実施例では、ブラシ部61、71は共に、6デニール、10万本/inch²、毛足の長さ5mmで、ブラシの堆積抵抗率は $6 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ とした。

【0073】

この現像剤帯電量制御手段6及び残留現像剤均一化手段7は、感光ドラム1の長手方向に対し略平行に配置され、且つ、同長手方向に対し一定量のレシプロ動作をする支持部材79に固定され、ブラシ部61、71が感光ドラム1面に対して侵入量1mm、当接ニップ部幅は5mmとなるように当接するよう配置されている。支持部材79は、画像形成装置100の駆動モーターによりギア列を介して長手方向に対し一定量レシプロ駆動される。これにより、感光ドラム1面上が現像剤帯電量制御手段6のブラシ部61及び残留現像剤均一化手段7のブラシ部71で摺擦される。本実施例では、レシプロ量は5mmに設定した。

【0074】

画像形成装置100が備える電源20、21、22、及び一次転写バイアス電源93などの電圧印加手段は、画像形成装置本体が有する、装置動作を統括制御する制御手段としての制御回路130によって制御される。

【0075】

尚、本実施例では、感光ドラム1、帯電ローラ2、帯電ローラクリーニング部材2f、現像器4、残留トナー均一化手段7、トナー帯電量制御手段6などは、

帯電ユニット枠体 111、現像枠体 112 によって一体的にカートリッジ化されてプロセスカートリッジ 8 を構成する。プロセスカートリッジ 8 は、画像形成装置本体に設けられた装着手段 110a を介して取り外し可能に装着される。又、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、画像形成装置本体に設けられた駆動手段（図示せず）とプロセスカートリッジ 8 側の駆動伝達手段が接続され、感光ドラム 1、現像器 4、帯電ローラ 2 などが駆動可能な状態となる。更に、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、帯電ローラ 2、トナー帯電量制御手段 6、残留トナー均一化手段 7 にバイアスを印加する電源 20、21、22、現像スリーブ 41 にバイアスを印加する電源（図示せず）などの各種電圧印加手段は、プロセスカートリッジ 8 側及び画像形成装置本体側にそれぞれ設けられた接点を介して対象と電気的に接続される。一方、トナー補給ユニット 5 は、現像器 4 及び画像形成装置本体に対して装着手段 11b を介して着脱可能に装着される。

【0076】

以下、現像器 4 が用いるトナーの粒径と一次転写性の関係について説明する。

【0077】

トナーとキャリアとを備える現像剤に、現像にて消費したトナーに相当する量のトナーを随時補給する補給系 2 成分現像方式では、印字率（画像比率）によって、現像剤の寿命までの現像剤に対して補給されるトナーが大きく変わり、当然、印字率が大きいと、現像剤供給ユニット 5 から補給されるトナーの量が多くなる。

【0078】

画像出力時に消費されるトナーの粒径は、できるだけ均等に消費されることが好ましく、通常、そのように現像器 4 の構成などが工夫されている。しかしながら、若干ではあるが、大粒径のトナーが現像器 4 の中に残り易い。これにより、画像出力枚数が増えるとトナーの平均粒径が大きくなる傾向がある。その結果、前述したような、連続画像出力により発生するトナーの静電凝集が起こり易い傾向がある。

【0079】

つまり、前述したように、連続画像出力により、小粒径トナーの負極性の帯電電荷（ネガトリボ）が大きくなるのに対して、大粒径トナーが若干ではあるものの正極性の帯電電荷（ポジトリボ）を示す傾向があるため、従来のトナーの場合、連続画像出力を行うと、若干ではあるものの、小粒径トナーと大粒径トナーが静電的に凝集することで、トナーが静電凝集してしまう場合がある。

【0080】

そして、例えば本実施例のように樹脂系の中間転写体を用いた画像形成装置では、このようにトナーが静電的に凝集すると、感光体と中間転写体との間に隙間が生じ、その結果、転写性の悪化を招いてしまう。

【0081】

ここで、本明細書において、トナーの平均粒子径は、コールターカウンタを用いた測定方法により求めたものである。即ち、測定装置としてコールターカウンタ T A - I I 型或いはコールターマルチサイザー（コールター社製）を用いる。測定方法は次のようなものである。電解液として、1級塩化ナトリウムを用いて約 1 % N a C l 水溶液を調製する。例えば I S O T O N - I I （コールター社製）が使用することができる。上記電解水溶液 100 ~ 150 m l 中に、分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を 0.1 ~ 5 m l 加え、更に測定試料を 2 ~ 20 m g 加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約 1 ~ 3 分間分散処理を行い、上記測定装置により、アパーチャーとして 100 μ m アパーチャーを用いて、トナーの重量粒子径を測定して重量粒子径分布を算出する。それから本発明に関わる、重量粒子径分布より 12.7 μ m 以上の割合（U p 127）を求めた。尚、トナー粒子の測定は、5 万個行っている。

【0082】

チャンネルとしては、2.00 ~ 2.52 μ m 未満；2.52 ~ 3.17 μ m 未満；3.17 ~ 4.00 μ m 未満；4.00 ~ 5.04 μ m 未満；5.04 ~ 6.35 μ m 未満；6.35 ~ 8.00 μ m 未満；8.00 ~ 10.08 μ m 未満；10.08 ~ 12.70 μ m 未満；12.70 ~ 16.00 μ m 未満；16.00 ~ 20.20 μ m 未満；20.20 ~ 25.40 μ m 未満；25.40 ~ 32.00 μ m 未満；32.00 ~ 40.30 μ m 未満の 13 チャンネルを用い

る。

【0083】

本発明者らは、上述した測定方法により求めたトナーの重量粒子径分布と、連続画像出力後の転写性能との関係を実験的に調査した。

【0084】

本発明者らの鋭意検討の結果、トナーの平均粒径が、 $5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の場合において、トナーの重量粒子径分布から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合（Up127）と、連続画像出力後の転写性能とに強い相関があることを発見した。

【0085】

表1に、トナーの重量粒子径分布から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合（Up127）と、連続画像出力後の転写性能との関係を示す。表中、転写性は、一次転写効率の値を測定又は目視（白斑点状の転写抜け画像）することにより評価し、一次転写効率98%以上又は白斑点状の転写抜け画像が目視できない場合を良好（○）、一次転写効率95%以上98%未満又は白斑点状の転写抜け画像が若干目視できる場合をやや不良（△）、一次転写効率95%未満又は白斑点状の転写抜け画像がはっきりと目視できる場合を不良（×）とした。

【0086】

【表1】

Up127(%)	転写電流値(μA)				
	5	8	10	12	15
0.2	△	○	○	○	○
0.5	△	○	○	○	○
0.8	△	○	○	○	○
1.0	×	△	○	○	○
1.5	×	×	△	○	○
2.0	×	×	×	△	○

【0087】

上述したように、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用した構成では、再転写による混色防止の観点から、転写ローラ92の

転写電流値としては、比較的転写効率の低い転写電流値を採用する。つまり、図 3 に示すような、転写電流値と、再転写率及び転写効率との関係から、再転写を防止することができ、且つ、できるだけ転写効率を高くし得る転写電流値とする。

【0088】

例えば、本実施例の構成において転写ローラ 92 の中間転写ベルト 91 に対する作用部の長手長さを 330 mm とした場合、この転写電流値は、約 $10\ \mu\text{A}$ 以下、好ましくは約 $8\ \mu\text{A}$ 以下に設定することが望ましい（図 3）。尚、本実施例の構成において、転写効率を高い値にするためには、約 $10\ \mu\text{A}$ 以上、好ましくは約 $12\ \mu\text{A}$ 以上である。

【0089】

本実施例では、転写ローラ 92 による転写電流値は、 $8\ \mu\text{A}$ に設定した。尚、この転写電流値は、転写ローラ 92 の長手長さが異なる場合には、単位長さに相当する転写電流値で設定すれば良い。

【0090】

このように、転写電流値を、若干転写効率が低い条件に設定すると、従来、転写不良の問題を引き起こすことがあった。

【0091】

そこで、本発明によれば、上記検討により見出した、連続画像出力後の転写性における、トナーの重量粒子径分布から計算される $12.7\ \mu\text{m}$ 以上の割合（ U_{p127} ）と転写電流値との相関から、この U_{p127} を設定する。

【0092】

つまり、表 1 から、転写電流値が $8\ \mu\text{A}$ である場合、トナーの重量粒子径分布から計算される $12.7\ \mu\text{m}$ 以上の割合（ U_{p127} ）を 1.0 % 以下、好ましくは 0.8 % 以下に設定すれば良い。尚、トナーの重量粒子径分布から計算される $12.7\ \mu\text{m}$ 以上のトナーは、製造上のコストアップなどをも考慮して無ければない方がよい。

【0093】

尚、補給系 2 成分現像方式では、現像器 4 に当初充填されるトナー、更にはト

ナー補給ユニット5に充填された現像器4に補給するためのトナー（キャリアと共に補給される場合を含む）として、Up127が上記範囲を満足するものを用いる。

【0094】

このように、再転写を防止して、且つ、極力転写効率を高く設定するために設定される転写電流値に対して、上記Up127を所定の範囲に設定することによって、再転写の防止と、1次転写性の維持とを両立させることができる。

【0095】

トナーのUp127の制御は、限定されるものではないが、風力分級、ふるい分級などにより行うことができる。斯かる方法自体は当業者には周知であるので、ここではこれ以上の説明は省略する。

【0096】

以上、本実施例によれば、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用した構成において、トナーの粗粉量として、トナーの重量粒子径分布から計算される $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合を、1.0%以下、より好ましくは0.8%以下にすることで、連続画像出力でのトナーの静電凝集を防止することができる。その結果、比較的小さい転写電流値であっても感光ドラム1上のトナー像を中間転写ベルト91に転写付着させることが可能である。

【0097】

尚、上述のように、複数の画像形成部のうち、再転写の影響がない1色目の画像形成部における転写電流値を大きく設定することができる。この場合は、この1色目の画像形成部に関しては、必ずしもUp127が1.0%以下でなくてもよい。即ち、中間転写体の移動方向に沿って並置された複数の画像形成部のうち、再転写防止の観点から転写電流値が若干転写効率の低い値に設定されている画像形成部についてのみ、典型的には中間転写体の移動方向において最上流の画像形成部以外の画像形成部についてのみ本発明を適用することも可能である。

【0098】

上記実施例では、2成分現像剤が備えるトナーについて本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、一成分現像剤（実質的に樹脂

トナー粒子のみを含む（外添剤などを含んでいてもよい））についても適用することができ、同様の効果を得ることができる。

【0099】

又、上記実施例では、現像剤帯電量制御手段6及び残留現像剤均一化手段7は固定のブラシ状部材であるが、シート状部材など任意の形態の部材にすることができる。

【0100】

又、像担持体は表面の体積抵抗率が $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の電荷注入層を設けた直接注入帯電性のものであってもよい。電荷注入層を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層が上記の抵抗範囲にある場合も同等の効果が得られる。又、表層の体積抵抗率が約 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であるアモルファスシリコン感光体であってもよい。

【0101】

又、可撓性の接触帯電部材は、帯電ローラの他に、ファーブラシ、フェルト、布などの形状・材質のものも使用可能である。又、各種材質のものの組み合わせでより適切な弾性、導電性、表面性、耐久性のものを得ることもできる。

【0102】

又、接触帯電部材や現像部材に印加する振動電界の交番電圧成分（AC成分、周期的に電圧値が変化する電圧）の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。直流電源を周期的にオン／オフすることによって形成された矩形波であってもよい。

【0103】

更に、像担持体としての感光体の帯電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LEDのような固体発光素子アレイを用いたデジタル露光手段であってもよい。ハロゲンランプや蛍光灯等を原稿照明光源とするアナログ的な画像露光手段であってもよい。要するに、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【0104】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、現像手段が用いるトナーの重量粒子径分から計算される粒径 $12.7\mu\text{m}$ 以上の割合を 1.0% 以下に規定することにより、連続画像出力などによるトナーの静電凝集を防止することができる。これにより、比較的小さい転写電流値でも像担持体上のトナー像を中間転写体に転写付着（1次転写）させることが可能となる。その結果、インライン方式、現像同時クリーナレス方式及び中間転写体方式を採用する場合にも、1次転写性能を満足させつつ、再転写による色味変動を最低限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用し得る画像形成装置の一例の概略断面図である。

【図2】

図1の画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジを示す概略断面図である。

【図3】

転写電流値と転写効率及び再転写率との関係を示す説明図である。

【図4】

中間転写体の帯電緩和時間を測定する測定系を示す模式図である。

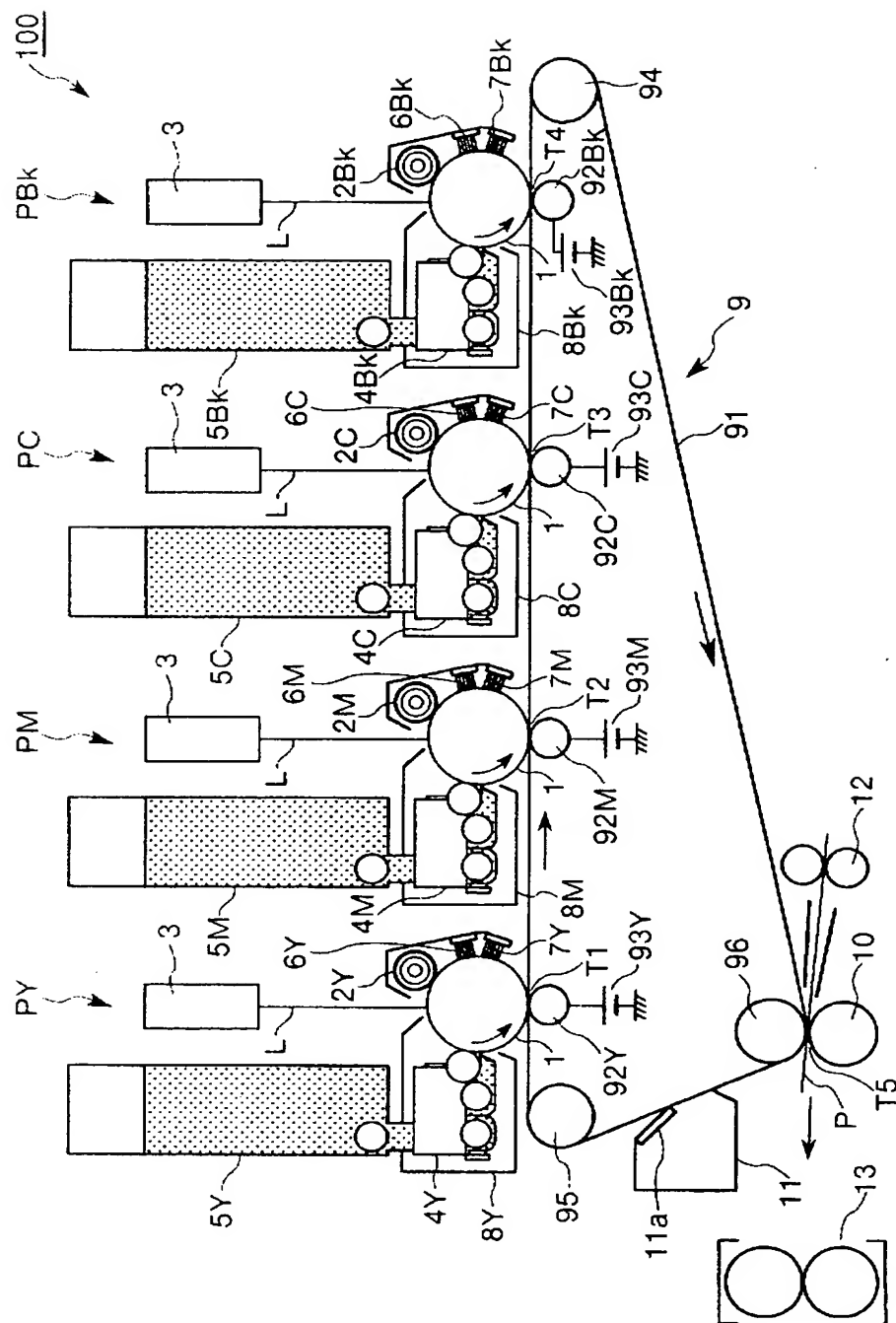
【符号の説明】

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | 感光ドラム（像担持体） |
| 2 | 帯電ローラ（帯電手段） |
| 3 | レーザビームスキャナ（露光手段） |
| 4 | 現像器（現像手段） |
| 5 | 現像剤補給容器 |
| 6 | トナー帯電量制御手段（現像剤帯電量制御手段） |
| 7 | 残留トナー均一化手段（残留現像剤均一化手段） |
| 8 | プロセスカートリッジ |
| 9 | 中間転写ユニット |
| 10 | 二次転写ローラ（2次転写手段） |
| 11 | 中間転写ベルトクリーナ |

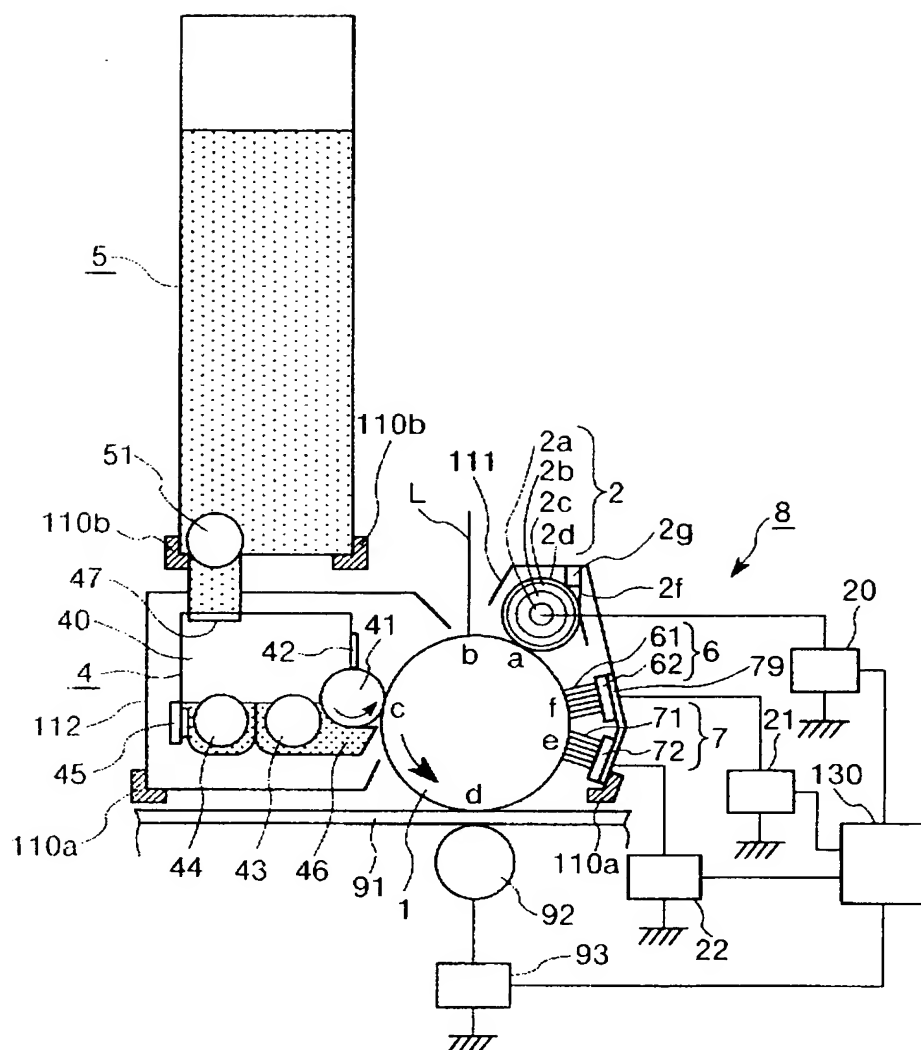
- 2 0、2 1、2 2 電源（電圧印加手段）
- 9 1 中間転写ベルト（中間転写体）
- 9 2 1 次転写ローラ（1 次転写手段）

【書類名】 図面

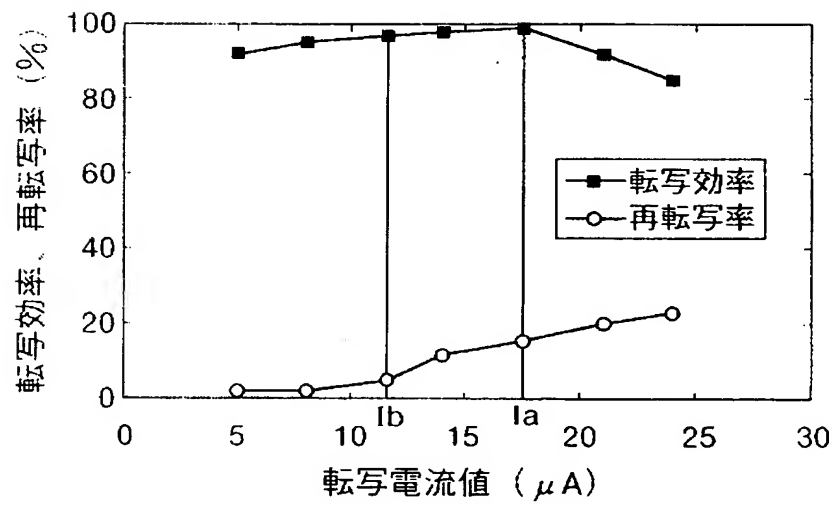
【図 1】



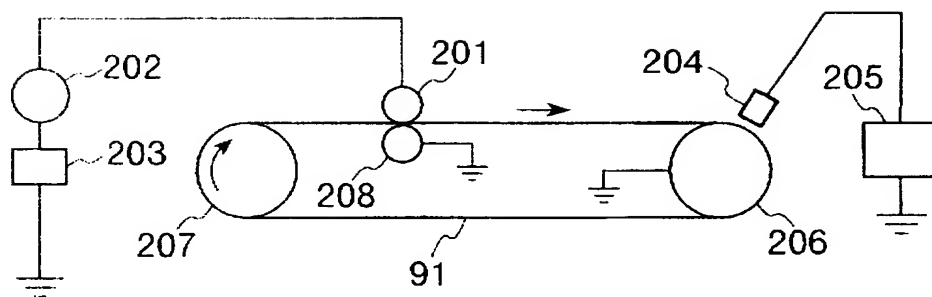
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トナーの静電教習による転写不良を防止し、高品位画像の形成が可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】 像担持体 1 と；像担持体 1 上にトナーを供給し、像担持体 1 に形成された静電像をトナー像とする現像手段 4 と；像担持体 1 に形成されたトナー像が転写される被転写体 9 1 と；像担持体 1 上に形成したトナー像を被転写体 9 1 に転写させる転写手段 9 2 と；を有する画像形成装置は、現像手段 4 が用いるトナーの、重量粒子径分布から計算される粒径 $12.7 \mu\text{m}$ 以上の割合が、1.0 % 以下である構成とする。

【選択図】 図 1

特願 2002-318876

出願人履歴情報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キヤノン株式会社